

O uso de reguladores de crescimento vegetal em plantas forrageiras

Auxinas, enraizamento, giberelinas, hormônios, produção.

Emizael Menezes de Almeida^{1*}

Douglas Dijkstra¹

Fagner Machado Ribeiro¹

Reginaldo Martins Sousa¹

Fábio Alves Zanata¹

Alan Soares Machado²

Anderli Divina Ferreira Rios³

¹ Graduando em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Câmpus Ceres.

*Email: emizelmenezes@gmail.com

² Professor Doutor do Instituto Federal Goiano – Câmpus Ceres

³ Doutoranda em Produção Vegetal EA/UFG.

RESUMO

No Brasil o uso e os efeitos de reguladores de crescimento vegetal em plantas forrageiras é uma tecnologia ainda pouco conhecida e utilizada. As aplicações de hormônios como estratégia de manejo visa aumentar a produção, aperfeiçoar e potencializar o desenvolvimento inicial das plantas forrageiras com a superação da dormência de sementes e enraizamento assim tendo uma melhor e mais rápida formação da pastagem contribuindo para diminuir a competição com plantas invasoras.

Palavras-chave: auxinas, enraizamento, giberelinas, hormônios, produção.



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 12, Nº 05, set/out de 2015

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Revista Eletrônica Nutritime é uma publicação bimensal da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos e também resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>.

USE OF LIPIDS IN SWINE NUTRITION

ABSTRACT

In Brazil the use and effects of plant growth regulators in forages is a technology still little known and used. Applications of hormones such as management strategy aims to increase production, improve and enhance the initial development of forage plants with overcoming seed dormancy and rooting thus having a better and more rapid formation of pasture helping to reduce competition with weeds.

Keywords: auxin, gibberellins, hormones, production, rooting.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, com 211,764 milhões de cabeças é o segundo maior produtor de carne bovina, tendo potencial de ampliar significativamente sua produção (IBGE, 2013), as plantas forrageiras ganham importância no Brasil por serem utilizadas como base alimentar tanto na bovinocultura de corte e leiteira (PELISSARI et al., 2012).

A busca por um alimento de menor custo, eficiente energeticamente na alimentação animal vem crescendo a cada dia. As pastagens são o principal componente das dietas de ruminantes e a fonte de alimentação mais econômica nos sistemas pecuários (SKONIESKI et al., 2011).

Segundo Pelissari et al. (2012) a planta forrageira deve possuir rápido crescimento, de maneira constante, ter um rápido domínio sobre plantas invasoras, além de ser tolerante às doenças e condições climáticas adversas. De acordo com Menezes et al. (2011) a dormência das sementes pode ser causada por diversos fatores dentre eles os genéticos, condições ambientais, que ocorrem durante o seu crescimento e maturação, podendo também ocorrer devido às condições em que estas forem submetidas após a colheita.

Tradicionalmente, cinco grupos, ou classes, de hormônios vegetais, têm recebido maior atenção: auxinas, citocininas, etileno, ácido abscísico e giberelinas. De acordo com Pelissari et al. (2012) os hormônios reguladores do crescimento vegetal buscam aperfeiçoar e potencializar o desenvolvimento inicial da cultura. Sendo que existem diversos fitormônios sintéticos reguladores de crescimento disponíveis no mercado, no qual cada grupo tem efeito diferenciado quanto o estímulo do crescimento e desenvolvimento vegetal, existem também compostos de fitormônios, que se caracterizam por ser uma combinação de diferentes reguladores vegetais.

As auxinas constituem a classe de hormônios vegetais mais conhecida, sendo sintetizada a partir do aminoácido triptofano e possuindo como característica principal a capacidade de induzir o alongamento celular. O ácido indolbutírico (AIB) é uma auxina sin-

tética que apresenta uma maior estabilidade e menor solubilidade que a auxina endógena, ácido indolacético (AIA), sendo considerado um dos melhores estimuladores do enraizamento (LOSS et al., 2008).

As giberelinas apresentam o efeito estimulatório no processo germinativo, quando aplicadas em sementes com dormência e, também, em sementes não dormentes, sendo que apesar de existir um grande número de giberelinas promotoras da germinação de sementes, a forma mais frequentemente utilizada é a do ácido giberélico (GA_3) (BERNARDES et al., 2008). O ácido giberélico estimula a alfa-amilase e outras enzimas hidrolíticas, promovendo hidrólise de reservas armazenadas na semente. Além da alfa-amilase, existem outras enzimas hidrolíticas (protease, hidrolises, N-redutases), as quais são produzidas em resposta ao GA_3 (TAIZ e ZEIGER, 2010).

A cinetina é uma substância sintética. Quando aplicada em certas células vegetais, como as de determinados calos ou raízes crescidos, atua junto com a auxina proporcionando aumento das divisões celulares. A cinetina é derivada da adenina (ou aminopurina), e está envolvida na regulação do crescimento e diferenciação, incluindo a divisão celular, dominância apical, formação de órgãos, folhas, abertura estomática, desenvolvimento das gemas e brotações, metabolismo dos nutrientes e como regulador da expressão gênica (VIEIRA, 2011).

Com isso, essa revisão de literatura tem como objetivo de descrever as aplicações dos hormônios reguladores de crescimento ácido indolbutírico (AIB), ácido 2,4 diclorofenoxyacético (2,4-D), ácido giberélico (GA_3) e cinetina em plantas forrageiras.

PRODUÇÃO DE PLANTAS FORRAGEIRAS COM USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO

O uso de reguladores em plantas forrageiras é uma prática já difundida principalmente em países com pequena extensão territorial, onde se faz necessário o uso de tecnologia para o alcance de maiores quantidade e produtos de melhor qualidade (GARCIA, 2006).

O mesmo autor trabalhando com alfafa (*Medicago sativa* L.) cv. Crioula com reguladores de crescimen-

to (auxina, giberelina e citocinina) sob mistura comercial Stimulate, utilizados nas concentrações de 0; 1,6; 3,3; 6,6 e 13,3 mL.L⁻¹ e também ácido giberélico comercial Pro-Gibb, aplicado de forma individual, nas concentrações de 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 e 1,6 mg.L⁻¹. Observou-se que o tratamento com 1,6 mg.L⁻¹ de GA₃ foi o que apresentou maior incremento na altura das plantas, nas duas épocas de avaliação em relação à testemunha e aos tratamentos com a mistura de reguladores. A mistura de reguladores também mostrou-se eficiente em relação ao aumento da altura das plantas nas concentrações utilizadas quando comparadas à testemunha. Esse incremento na altura das plantas deve-se ao alongamento dos internódios do colmo estimulado pela mistura de reguladores e pelo GA₃. A cultura da alfafa cv. Crioula, apresentou queda nos teores de proteína bruta, quando tratadas com GA₃, nas concentrações de 0,4 e 1,6 mg.L⁻¹. Apesar da redução dos teores de proteína bruta em alguns tratamentos, especificamente com a aplicação individual do GA₃, a aplicação conjunta dos três reguladores vegetais não prejudicou tal teor, pois não diferiu significativamente em relação à testemunha. Já a aplicação de GA₃ interferiu negativamente nos teores de proteína, em função do rápido alongamento celular, ocorrendo preenchimento celular, principalmente por água, e não por solutos como proteínas.

Fialho et al. (2009) entre os reguladores de crescimento de plantas, o trinexapac-ethyl tem mostrado efeitos hormonais em diversas espécies pertencentes à família das Poaceae. Esse regulador de crescimento interfere pela inibição da enzima 3β-hidroxiase, reduzindo o ácido giberélico ativo (GA₁) e aumentando o seu precursor biossintético imediato GA₂₀. Esse autor realizou estudo com caracteres morfoanatômicos de *brachiaria brizantha* submetida à aplicação de trinexapac-ethyl nas doses de 0,00 e 0,75 kg ha⁻¹, o trinexapac-ethyl promoveu alterações marcantes na morfologia e na anatomia da folha e do caule de *B. brizantha*. As plantas submetidas ao tratamento com o regulador de crescimento apresentaram redução significativa em altura, comprimento da folha, bainha e entrenó. Com relação às alterações anatômicas, o regulador de crescimento aumentou a espessura da lâmina foliar, da área das células da bainha e da área do mesófilo em *B. brizantha*.

ENRAIZAMENTO DE PLANTAS FORRAGEIRAS

A propagação vegetativa e o enraizamento de plantas por estaquia é influenciada pelas concentrações internas e externas de auxinas, o uso de auxina exógena pode estimular mudanças nos tecidos seguida de diferenciação destes em raízes (FERRI, 1997; PASQUAL et al., 2001).

Segundo Shuster et al. (2011), a formação de pastagem de amendoim forrageiro é feita principalmente por propagação vegetativa, devido à dificuldade de se obter sementes e por proporcionar menor tempo de estabelecimento da cultura e diminuir o tempo de competição da cultura com as plantas daninhas. O enraizamento das estacas se dá ao hormônio auxina que estimula a mudança dos tecidos seguido de diferenciação dessas em raízes. Em sua pesquisa fez aplicação de ácido indolbutírico (AIB) em estacas de amendoim forrageiro nas doses crescentes de 0, 1000, 2000, 3000, e 4000 mg.L⁻¹, e verificou que a dose de 2000 mg.L⁻¹ obteve maior tamanho de raízes e as doses superiores tiveram efeito inibitório, principalmente o tratamento com 4000 mg.L⁻¹. Já na matéria seca das brotações as doses até 1000 mg.L⁻¹ houve um acréscimo e nas doses superiores houve redução na massa da matéria seca, pois provavelmente essas doses superiores tenham utilizado as reservas e fotoassimilados para a formação de raízes. Para a porcentagem de estacas enraizadas, obteve-se melhor média para as estacas tratadas com 1000 mg.L⁻¹, e as doses com maior quantidade de auxina tiveram efeito de fito toxidez, diminuindo então a porcentagem do enraizamento.

A palma é uma forrageira de suma importância para regiões árida ou sub-árida principalmente devido à sua massa vegetal comestível usada na alimentação dos animais durante a estação seca. A alta demanda por plantas tornou necessário encontrar um método rápido de multiplicação da palma, o método mais seguro consiste na micropropagação in vitro (EL FINTI et al., 2013).

Frota et al. (2004) avaliaram o efeito do 6-benzilaminopurina (BAP) e do ácido indolacético (AIA) em 3 diferentes concentrações BAP: 0,50mg/L; 1,00mg/L e 1,50mg/L e AIA: 0,00mg/L; 5,00mg/L e 10,00mg/L na proliferação e no enraizamento in vitro de brotos

de 10 diferentes clones da palma forrageira. Os explantes foram incubados no meio de cultura com sais e vitaminas Murashige e Skoog MS, suplementados com 5% de sacarose, 0,8% de ágar e pH 5,85. Para a proliferação, os brotos foram inoculados em placas de Petri contendo o meio de cultura em diferentes concentrações de 6-benzilaminopurina (BAP). No enraizamento, os brotos foram inoculados no meio de cultura contendo diferentes concentrações de AIA. Os melhores protocolos para a proliferação e o enraizamento de brotos foram, respectivamente, BAP 1,00mg/L e AIA 5,00mg/L.

Resposta semelhante foi observada por El Finti et al. (2013), ao avaliarem os efeitos do cultivo em meio (MS) contendo sulfato de adenina (40 mg/l), fosfato monossódico (50 mg/l), sacarose (50 g/l), de Phytigel (0,3 %) e de benziladenina (BA) a 22,2 µM, para iniciar o processo de micropropagação em 3 diferentes cultivares de palma. O enraizamento in vitro mais eficientemente foi em meio MS suplementado com 0,5 mg/l de ácido (IBA) ou IAA-indole-3-butírico. As frequências de enraizamento foram em torno de 95 a 100% e o maior número médio da raiz (19,1) foi obtido com AIB. Todas as plantas micropropagadas foram transferidas para casa de vegetação e todos eles sobreviveram processo de aclimação e mostrou bom crescimento.

Alcântara et al. (1983) comparando quatro produtos com dois períodos de incubação, visando ao enraizamento e desenvolvimento vegetativo da parte aérea de estacas de Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) e Guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). Os produtos utilizados constaram de duas auxinas: 1) ácido indolacético (AIA) e 2) ácido indolbutírico (AIB) em três dosagens, 20, 200, e 400 mg/litro e dois produtos comerciais : 3) um à base de AIB nas dosagens de 10, 20, e 30 ml/litro de água; 4) um estimulante vegetal, à base de paraminobenzoato de tiamina em solução concentrada e estabilizada, nas dosagens de 30, 50 e 80 gotas/litro de água. Dispensou-se o uso da água como testemunha por não ter havido resposta positiva em trabalho anterior dos mesmos autores. As estacas, medindo 25 a 30 cm de comprimento por mais ou menos 1,0cm de diâmetro. Mergulhas na respectiva solução, embebendo-se 6 a 7 cm da base. Posteriormente colocadas em repouso no escuro por 24 e 72 horas respectivas soluções. Após repouso,

as estaca foram plantadas em vasos plásticos com 3 kg de areia grossa lavada. Aos 30 dias, coletou-se o material composto pelas raízes e parte aérea (folhas, flores e frutos). Para as espécies estudadas, não houve diferenças significativas no desenvolvimento da parte aérea e das raízes para os produtos utilizados em suas diferentes concentrações, tempos e contato com as estacas.

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE PLANTAS FORRAGEIRAS

As gramíneas do gênero *Brachiaria* apresentam uma taxa relativamente baixa de germinação devido ao fenômeno da dormência, resultando em uma má uniformidade na germinação das mesmas e na formação de pastagem. De acordo com Silva et al. (2013), o emprego de GA₃ visa superar basicamente a dormência fisiológica das sementes, entretanto, a braquiária apresenta diferentes tipos de dormência, as quais este regulador do crescimento não apresenta nenhum efeito benéfico direto. O mesmo autor utilizando GA₃ nas concentrações de 0, 25, 50, 75 e 100 mg.L⁻¹, como alternativa para a superação da dormência de sementes de *B. brizantha*, concluiu que para as cultivares Marandú e MG 5 a taxa de germinação máxima pode ser alcançada com a imersão das sementes por 2 horas em GA₃ na dosagem de 57 e 62 mg.L⁻¹, respectivamente. O emprego de doses acima de 57 mg.L⁻¹ de GA₃ causou um redução na taxa de germinação das sementes da cultivar MG 5 e para cultivar Marandú, doses acima de 62 mg.L⁻¹ não promoveram um aumento da taxa de germinação.

Segundo Costa et al. (2011) o uso de ácido giberélico na concentração (GA₃) 100 mg L⁻¹ em sementes de *Brachiaria humidicola* após a escarificação com ácido sulfúrico (H₂SO₄) 98%, durante 15 minutos, reduziu a percentagem da dormência em sementes para menos de 30%, independentemente da idade das sementes. Sem a escarificação das sementes, o tratamento foi menos efetivo e não conseguiu reduzir a percentagem de sementes dormentes para menos de 50%. É provável que a escarificação das sementes, ao degradar parcial ou totalmente os envoltórios externos (glumas e glumelas), tenha favorecido as reações de oxidação no embrião e permitido a absorção de substâncias promotoras à germinação, reduzindo a intensidade de dormência.

Já Lacerda et al. (2010) trabalhando com imersão de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú em ácido giberélico nas concentrações de (100mg.L⁻¹) e (200mg.L⁻¹) por 48h, observou que eficácia do tratamento com ácido giberélico quanto a germinação não diferiu do tratamento testemunha.

SILVA et al. (2009) em pesquisa com capim-camalote (*Rottboellia cochinchinensis*) testados os métodos de superação de dormência, um dos métodos utilizado pelo autor foi a imersão de sementes em solução de giberelina por 1, 2, 4, 8, 16 e 32 minutos, as sementes de capim camalote apresentaram tendência de menores porcentagens de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e viabilidade quando comparadas com as da testemunha, principalmente nos tempos de embebição de um a dois minutos. Pelos resultados encontrados no experimento, pode-se inferir que a concentração endógena de ácido giberélico nas sementes de capim-camalote é suficiente para garantir a germinação destas.

Câmara & Seraphin-Stacciarini (2002) em experimento com germinação de sementes intactas e nuas de *brachiaria brizantha* cv. Marandú sob diferentes períodos de armazenamento (quatro, cinco e dezesseis meses após a colheita) e tratamento hormonal com ácido giberélico (GA₃), ácido abscísico (ABA) e a combinação destas substâncias (0,1 e 1,0 mmol.m⁻³), mantidas à temperatura de 28°C ± 2, em BOD. Encontrou resultados que, independentemente da idade, o revestimento das sementes inibe a sua germinação por restrição às trocas gasosas e as sementes submetidas a prolongado período de armazenamento (dezesseis meses), apresentaram baixo percentual de germinação, não respondendo ao tratamento com GA₃. Sementes armazenadas por cinco meses mostraram maior poder germinativo e foram mais sensíveis ao tratamento com ABA em relação ao GA₃. Sementes tratadas com ABA nas concentrações 0,1 e 1,0 mmol.m⁻³ apresentaram reduções na germinação de 18% e 23%, respectivamente, quando comparadas às sementes não tratadas. As tratadas com GA₃ nas concentrações 0,1 e 1,0 mmol.m⁻³ aumentaram a germinação em 13% e 15% e anteciparam o processo de germinação já nas primeiras 24 horas. O efeito promotor na concentração 0,1 mmol.m⁻³ foi significativo nos dias 1, 4 e 5; já na concentração de 1,0

mmol.m⁻³ de GA₃ esse efeito foi significativo do 1 ao 5 dias com germinação acima de 70%.

HERBICIDAS CONTROLADORES DE CRESCIMENTO

O 2,4-D tem grande importância histórica, pois foi o primeiro composto orgânico sintetizado e utilizado como herbicida. Os herbicidas controladores de crescimento provocam vários sintomas nas plantas. As auxinas promovem crescimento anormal da parede celular, isso ocorre pelo aumento das atividades da bomba de prótons, ocasionando queda do pH em redor da célula, aumentando as atividades enzimáticas entre as paredes celulares responsáveis pelo afrouxamento celular, proporcionando alongamento das células. Além de aumentar a produção de RNA polimerase, responsável pelo estímulo de produção de RNA, DNA e biossíntese de diversas proteínas (OLIVEIRA JR, 2011).

Em estudo Alves et al. (2012), avaliou o efeito residual de alguns herbicidas incluindo o 2,4-D + Picloram quando aplicado em pastagem. Com o esse herbicida houve forte fitointoxicação nas plantas que foram semeadas até os 15 dias após a aplicação dos herbicidas, média até os 60 dias e leve aos 90 dias. Sendo que a mistura desses herbicidas persistem no solo impossibilitando o cultivo de culturas sensíveis ao mesmo em curtos períodos após sua aplicação.

Algumas espécies de dicotiledonias são fortemente competidoras com o milho. Considerando esse fato Pacheco et al. (2007), avaliou o efeito do herbicida 2,4-D, aplicado em quatro épocas após a emergência do milho. Onde foi aplicado as doses de 0, 335, 670 e 1005 g ha⁻¹, nas épocas de aplicação aos 10 dias após a emergência (DAE), 20 DAE, 30 DAE e 40 DAE. Independentemente da dose e da época de aplicação do herbicida, não foi detectado nenhum sintoma de intoxicação nas plantas de milho. A aplicação das maiores doses de 2,4-D proporcionou maior redução da altura, e quanto ao acúmulo de massa verde e massa seca foram menores quando as doses foram maiores e o estágio da planta encontrava-se com três folhas ou com cinco a seis folhas expandidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de reguladores de crescimento em plantas forrageiras, destinadas à pastagem, pode ser uma

estratégia de manejo para aumentar a produção dessas. Havendo uma maior produção das forragens proporciona um aumento da taxa de lotação do rebanho nas áreas de pastagens melhorando a eficiência da pecuária brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTRA, V. B. G.; ABRAMIDES, P. L. G.; ALCÂNTRA, P. B. Aplicação de auxinas e estimulantes no enraizamento de estacas de leucena, jureminha, guandu e amoreira. **B. Indústr. anim.**, Nova Odesa, v. 40, n. 2, p. 279-285, 1983.
- ALVES, J. P. C. et al. Residual de herbicidas mime-tizadores das auxinas em pastagens. **XXVIII CB-CPD**, Campo Grande, p. 99-103, 2012.
- BERNARDES, T. G.; NAVES, R. V.; REZENDE, C. F. A.; BORGES, J. D.; CHAVES, L. J. Propagação sexual do pequi (caryocar brasiliense camb.) estimulada por ácido giberélico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 2, p. 71-77, 2008.
- CÂMARA LEMES, H. H. L.; SERAPHIN-STACCIARI-NI, E. Germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes períodos de armazenamento e tratamento hormonal. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 32, n.1, p. 21-28, 2002.
- COSTA, C. J.; ARAÚJO, R. B.; BÔAS, H. D. C. V. Tratamentos para a superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 41, n. 4, p. 519-524, 2011.
- EL FINTI, A.; EL BOULLANI, R.; AIT AABR, N.; MSANDA, F.; SERGHINI, A. M.; EL MOUSADIK, A. In Vitro Propagation of Three Moroccan Prickly Pear Cactus *Opuntia* and Plant Establishment in Soil. **Not Sci Biol**, v. 5, n. 1, p. 39-44, 2013.
- FIALHO, C. M. T.; FERREIRA, E. A.; MEIRA, R. A. S.; SANTOS, J. B.; SILVA, A. A.; FREITAS, F. C. L.; GALON, L.; CONCENÇÃO, G.; SILVA, A. F.; TIRONI, S. P.; ROCHA, P. R. R. Caracteres morfo-anatômicos de *Brachiaria brizantha* submetida à aplicação de trinexapac-ethyl. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 3, p. 533-539, 2009.
- FERRI, C.P. Enraizamento de estacas de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.19, n.1, p.113-121, 1997.
- FROTA, H. M.; CARNEIRO, M. S. S.; LLAMOCAZÁRATE, R. M.; CAMPOS, F. A. P.; PEIXÔTO, M. J. A. Proliferação e enraizamento *in vitro* de brotos de palma forrageira - *Opuntia ficus-indica* (L.) MILL. **Acta Scientiarum**. Biological Sciences. Maringá, v. 26, n. 2, p. 235-238, 2004.
- GARCIA, R. R. **Efeito de reguladores vegetais no desenvolvimento de plantas de alfafa (*Medicago sativa* L.) cv. CRIOLA**. Marília - SP: UNIMAR, 2006. 41p. (Monografia).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, v. 41, p.1-108, 2013.
- LACERDA, M. J. R.; CABRAL, J. S. R.; SALES, J. F.; FREITAS, K. R.; FONTES, A. J. Superação da dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 823-828, 2010.
- LOSS, A.; TEIXEIRA, M. B.; ASSUNÇÃO, G. M.; HAIM, P. G.; LOUREIRO, D. C.; SOUZA, J. R. Enraizamento de estacas de *Allamanda cathartica* L. tratadas com Ácido Indol-Butírico (AIB). **Ciências Agrárias**, v. 3, n. 4, p. 313-316, 2008.
- MENEZES, N. L.; MATTIONI, N. M. Superação de dormência em sementes de aveia preta. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.18, n. 1, p. 108-114. 2011.
- OLIVEIRA JR., R. S. Mecanismos de Ação de Herbicidas. In: _____. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. [S.l.]: [s.n.], 2011. Cap. 7, p. 141-192.
- PACHECO, L. P. et al. Tolerância do milheto (*Pennisetum americanum*) ao 2,4-D. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, p. 173-179, 2007.
- PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J.; RAMOS, J.D. **Fruticultura Comercial**: Propagação de plantas frutíferas. 2.ed. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.
- PELISSARI, G.; CARVALHO, I. R.; SILVA, A. D. B. **Hormônios reguladores de crescimento e seus efeitos sobre os parâmetros morfológicos de gramíneas forrageiras**. Trabalho de Pesquisa desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria Campus Frederico Westphalen-RS, 2012.
- SILVA, A. B.; LANDGRAF, P. R. C.; MACHADO, G. W. O. Germinação de sementes de braquiária sob diferentes concentrações de giberelina. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 657-662, 2013.
- SILVA, C. E. B.; PARREIRA, M. C.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M. D. Aspectos germinativos de capim-camalote (*Rottboellia cochinchinensis*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 273-281, 2009.

- SHUSTER, M. Z. et al. Enraizamento de estacas de amendoim forrageiro tratadas com AIB. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, v. 4, n. 2, p. 122-136, 2011.
- SKONIESKI, F. R.; VIEGAS, J.; BERMUDEZ, R. F. Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.550-556, 2011.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. Sunderland: Sinauer Associates, 2010. 782 p.
- VIEIRA, D. P. **Efeitos do ácido indolbutírico (aib) e cinetina no enraizamento de estacas em *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn., *Xylopia brasiliensis* Spreng. e *Ocotea catharinensis* Mez.** Criciúma: UNESC, 2011. 44 p. (TCC).